

PRD0609E 双向可编程直流电源

技术规格书



西安爱科赛博电气股份有限公司

XI'AN ACTIONPOWER ELECTRIC CO.,LTD.

目 录

1. 产品概述.....	1
2. 产品优势.....	1
2.1. 高动态: 百 μ s 级的动态响应时间.....	1
2.2. 高精度: 高达 6 位半的给定、测量系统; 电压、电流精确至 mV/mA 级.....	1
2.3. 数字矩阵式并联系统, 扩容不降低精度.....	2
2.4. 自动源载.....	2
2.5. 函数发生器功能.....	3
2.6. 高功率密度: 3U/30kW.....	3
3. 产品功能.....	3
3.1. 函数编程.....	3
3.2. 四种输出功能.....	5
3.3. SAS 模式.....	6
3.4. 电池模拟.....	7
3.5. 曲线导入导出.....	7
3.6. 波形重现.....	8
3.7. 大宽高比触摸屏.....	8
4. 应用场景.....	9
5. 外形尺寸.....	9
6. 主要参数.....	10
7. 技术规格表.....	10

PRD0609E 双向可编程直流电源技术规格书

1. 产品概述

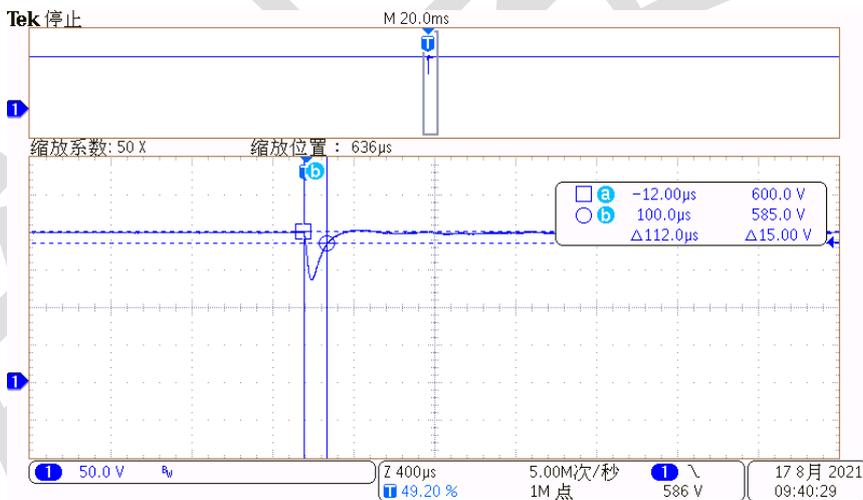
PRD0609E 双向可编程直流电源是一款具有源载功能、自动两象限运行、能吸收被测试设备能量回馈的电源。广泛应用于光伏逆变器、储能变流器、光伏/储能混合式逆变器系统测试中太阳能电池板模拟、储能电池/电容模拟等场合。也适用于新能源汽车双向车载充电器、DC/AC 电机驱动器、双向直流变换器模拟电池测试等场合。

内置独立高精度电压、电流测量系统，全新编程理念，直达源、载本质。快至微秒量级的动态特性，将直流产品测试提升至全新高度，实验室内即可模拟现场异常工况。

2. 产品优势

2.1. 高动态: 百 μ s 级的动态响应时间

PRD 可提供快至百微秒级的动态性能，将直流产品测试提升至全新高度，实验室内即可模拟现场异常工况。



负载 40%~90%突加输出电压响应

2.2. 高精度: 高达 6 位半的给定、测量系统; 电压、电流精确至 mV/mA 级

PRD 内置独立高精度电压、电流测量系统，性能媲美 6 位半电压表，节省了高压高精度直流电压表、高精度电流表、功率表、阻抗计。设备数据可做产品性能判别依据，用作光伏逆变器测试时，高精度的测量系统能更准确地测量被测品的跟踪效率。



PRD 测量电压与 6 位半电压表对比

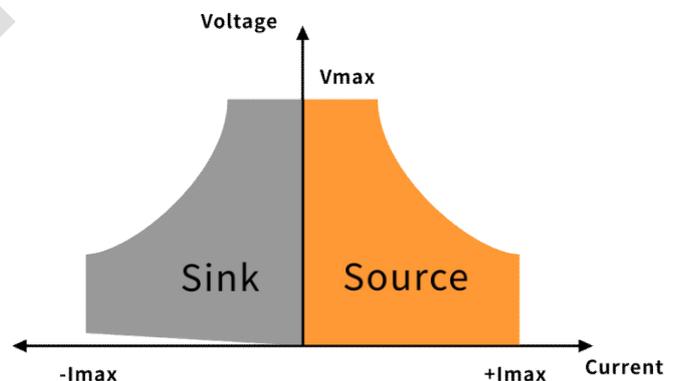
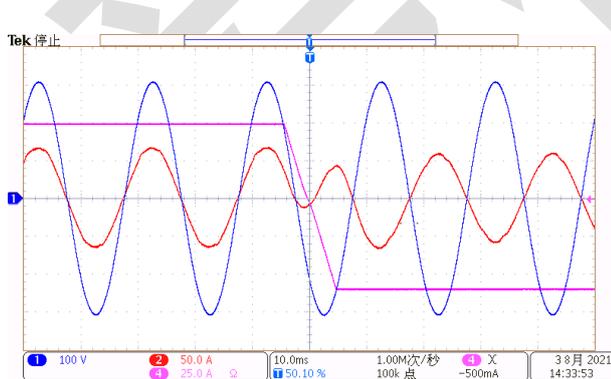
2.3. 数字矩阵式并联系统，扩容不降低精度

PRD 配备了矩阵式高速光纤数字并联系统，能将多达 100 台产品组合成一个完整的系统，形成高达 3000 kW 的总功率。并联之后的系统仍然能达到单机的性能标准。

PRD 具备并联冗余功能，运行过程中，若部分从机出现了非输出端或交流端保护，其余 PRD 能继续运行并主动分配电流，保证测试的正常进行。

2.4. 自动源载

自动“源”“载”：PRD 全系列均具备双向直流源和回馈式负载功能，两象限运行能力，在线自动平滑快速无缝切换，即自动“源”“载”转化功能，二者状态转换没有延迟、有效避免电压或电流过冲。



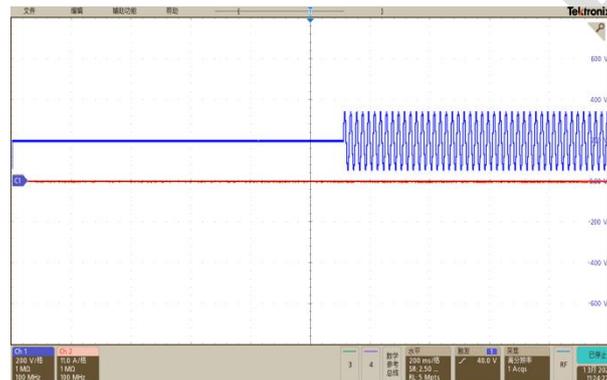
自动功率：PRD 全系列无论“源”“载”条件时均具备能够在低电压时输出大电流或高电压时输出小电流的恒功率特性。

超高功率比：PRD 部分机型可提供达 4 倍功率比的输出能力，即在 1/4 最高电压时即可

输出额定功率,具体表现在宽电压输出范围及宽电流输出范围,比传统电源拥有更宽的输出能力,满足被试品在不同电压下进行电性能测试。

2.5. 函数发生器功能

PRD 全系列可在直流输出上叠加正弦波、三角波、脉冲波、方波等;预期波形输出波形的频率分辨率为 0.01,最高可输出 10kHz;预期输出波形的直流分量值,分辨率为 0.001;满足被试品进行直流电压纹波适应性测试。



DC200V 叠加 AC100V 正弦波

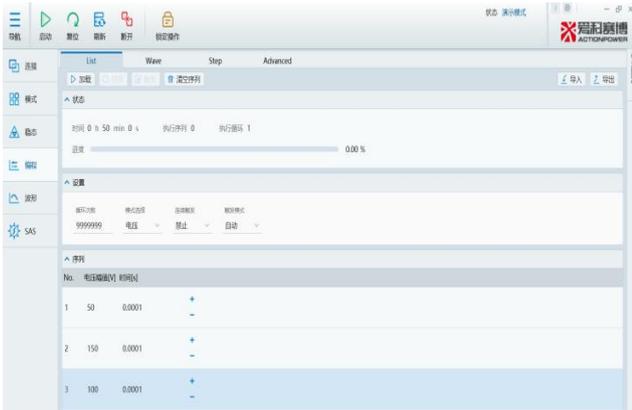
2.6. 高功率密度: 3U/30kW

PRD 相比同类产品有最高的功率密度及回馈效率,3U 体积内功率可达 30kW,重量轻至 35kg,单台标准 42U 机柜可配置 300kW 容量,矩阵式并联系统轻松扩容至 3MW 容量,可极大降低测试占地面积,满足标准商用办公楼转运、承重及配电要求。

3. 产品功能

3.1. 函数编程

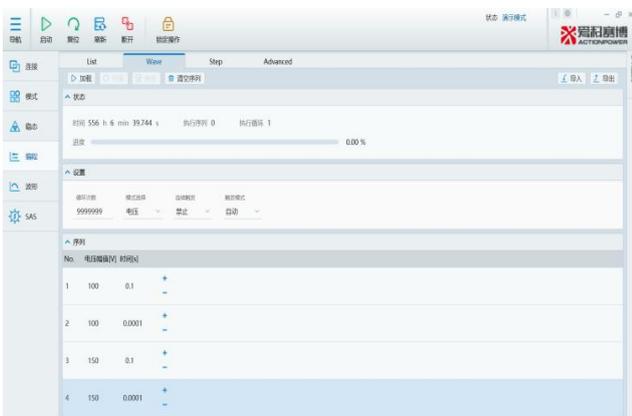
PRD 除了具备传统的 List、Wave、Step、Advanced 等编程功能,还支持函数编辑、正弦波、脉冲波、三角波、自定义波等编程功能,满足产品研发测试、法规测试认证、产线测试、质检等各个环节个性化需求。



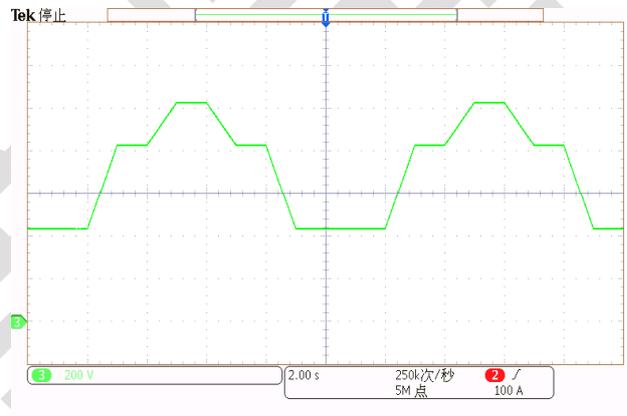
List 编程界面



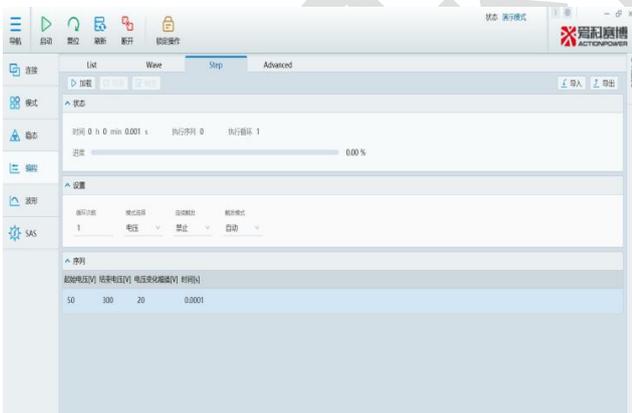
编程波形示例



Wave 编程界面



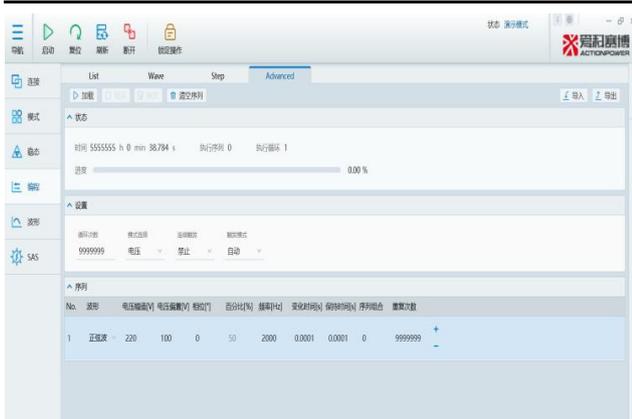
编程波形示例



Step 编程界面



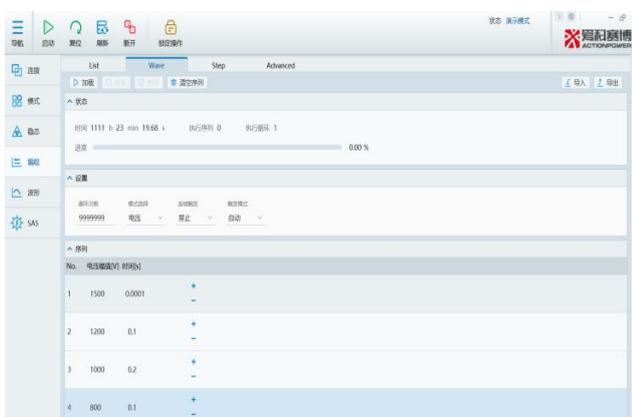
编程波形示例



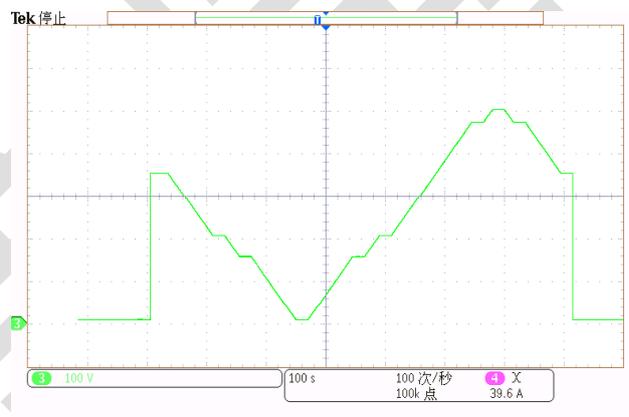
叠加 2000Hz 正弦波编程界面



编程波形示例



VW80300 EHV-03 高压循环编程界面

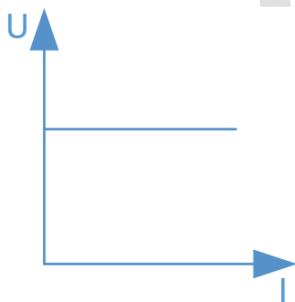
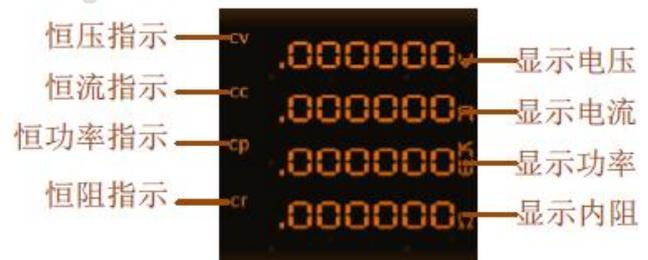


编程波形示例

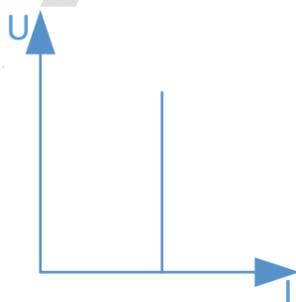
编程数据可保存, 并导出至另外一台设备运行, 减少用户工作量。

3.2. 四种输出功能

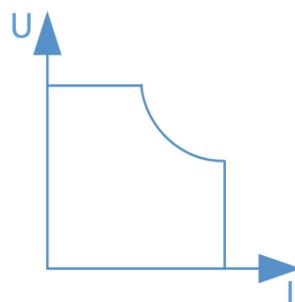
PRD 有恒压(CV)、恒流(CC)、恒功率(CP)、恒阻(CR)四种模式指示, 其中 CC、CV、CP 模式可以根据公式 $P=UI$ 自动切换, 即当输出端的电压、电流、功率任一参量先达到限值时, PRD 将工作在该模式下。



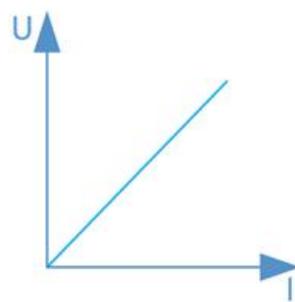
CV 模式



CC 模式



CP 模式

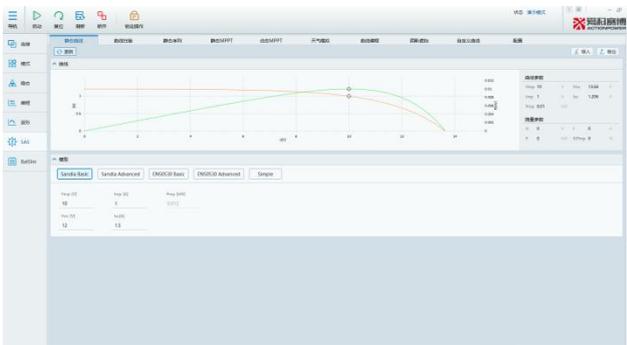


CR 模式

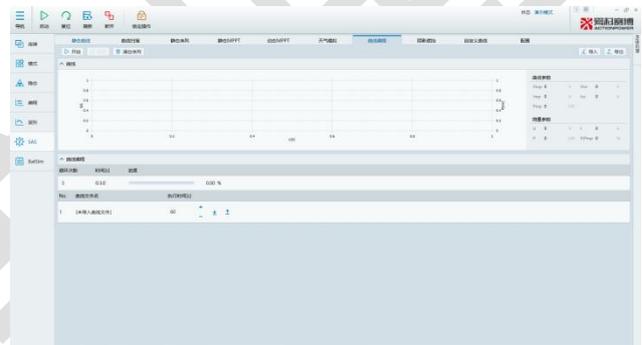
3.3. SAS 模式

SAS 太阳能电池模拟器功能，可以精确的模拟太阳能电池板输出 I-V 特性曲线，内置 EN50530、Sandia、CGC/GF004、CGC/GF035 等标准中的 SAS 模型，用于测试光伏逆变器静态、动态 MPPT。设备自带的 SAS 功能仅支持简单曲线操作，与标准相关的 MPPT 效率，需要配合“可编程电源虚拟终端”软件，可实现光伏行业完备的测试功能。

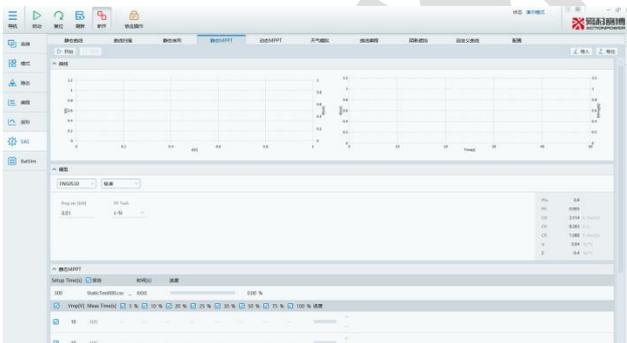
其高精度的测量与控制系统能更准确地测试出太阳能逆变器最大跟踪效率。可设置 Voc、Isc 等参数模拟 I-V 曲线，支持模拟多种电池板类型，具备阴影遮挡及自定义编辑曲线功能。内建曲线多达 4096 点，精确地模拟 I-V 曲线。具有日志与报告生成功能，记录曲线变化过程。



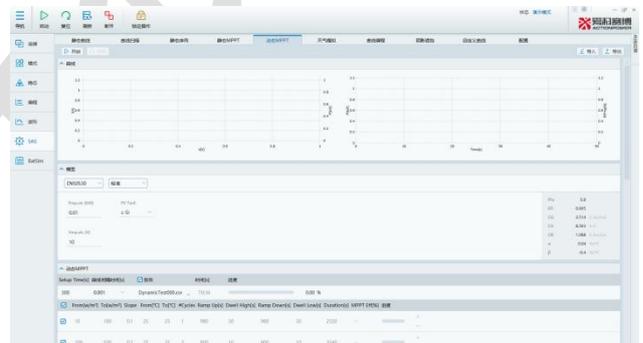
静态曲线



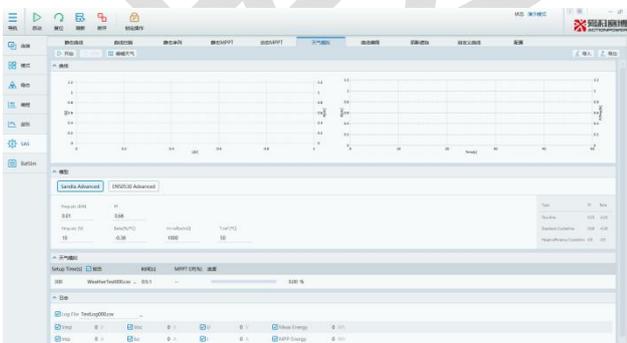
曲线编程



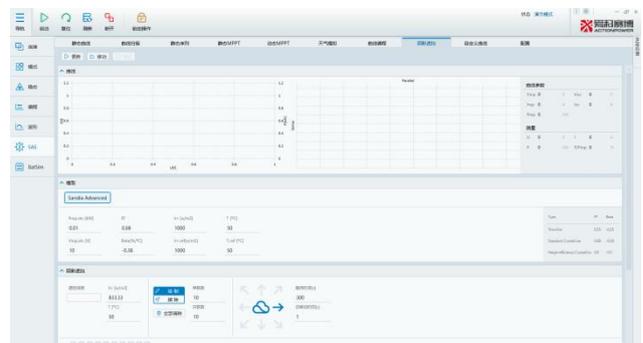
静态 MPPT



动态 MPPT



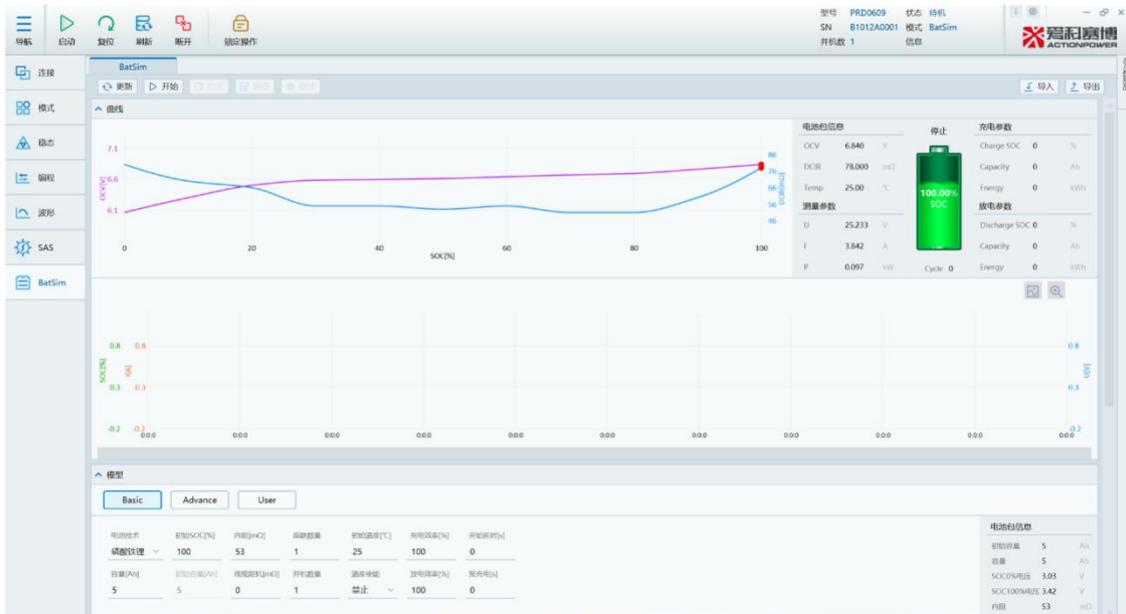
天气模拟



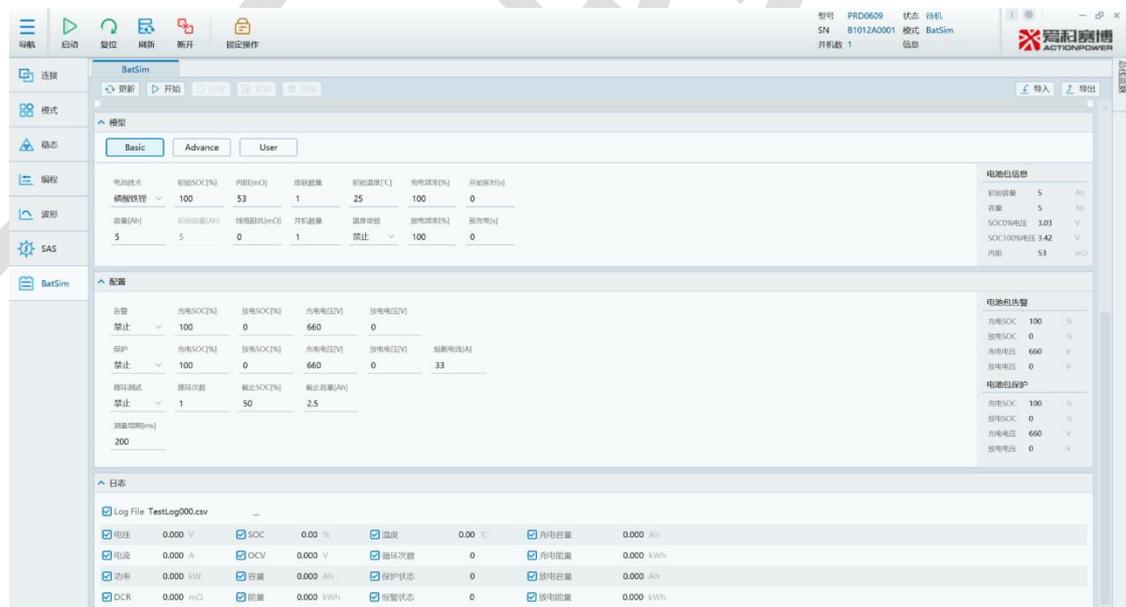
阴影遮挡

3.4. 电池模拟

可模拟锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂、镍氢电池、三元锂、钛酸锂、铅酸电池等多种电池包输出特性、充放电特性；可设置串并联数量、温度、SOC、内阻、单体电池容量等参数；开放1阶、2阶、3阶RC电池模型，可自定义电池参数；从而全面模拟电池包的特性。



电池模拟状态界面



电池模拟参数设置界面

3.5. 曲线导入导出

有效的 USB 存储设备接入后，点击“USB”按键，会切换至数据导入界面。

按下“导出”，将设备上的静态曲线数据导出到外部 USB 存储设备中；屏上会显示“数

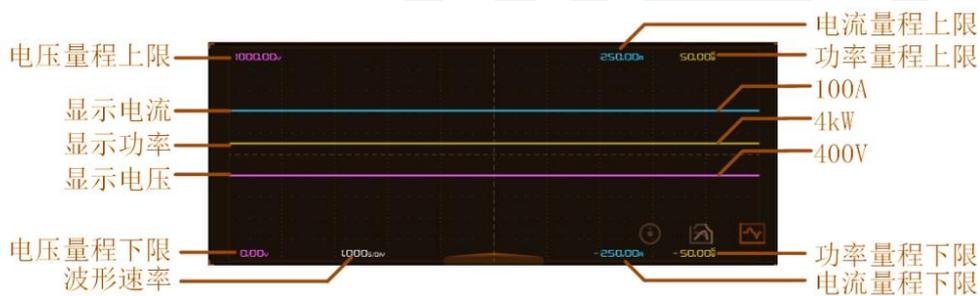
据导出中...”，若操作成功，会显示“数据导出成功！”。导出成功后，显示屏幕会刷新文件列表。

按下“导入”，会将当前选择的外部 USB 存储设备中的文件导入设备，屏上会显示文件中的参数；屏上会显示“数据导入中...”，若操作成功，会显示“数据导入成功！”。



3.6. 波形重现

特有的波形重现功能，在无示波器条件下设备自带显示功能，能概要显示输出状态，应急解决临时查看输出波形的问题。



3.7. 大宽高比触摸屏

PRD 采用了 8.8 寸、高分辨率的 LCD 触摸显示屏幕。运行速度快，触摸灵敏。用户可以通过触摸显示屏幕来操作控制 PRD。



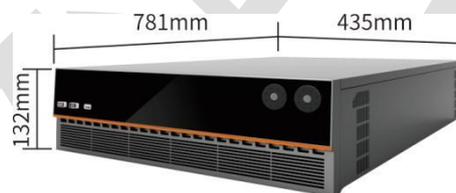
4. 应用场景

- 通用编程** 步进实验、研发测试;
实验室通用编程、函数发生。
- 光伏测试** 静态曲线、曲线扫描;
标准静态 MPPT 效率测试、动态
MPPT 效率测试、天气、云朵遮挡。
- 汽车测试** 驱动器、OBC 研发测试供电;
部件测试认证。
- 产线老化** 回馈负载、编程检验;
产线自动工装、老化计量。
- 计量校准** 低精度设备标定
高精度电压源载;
- 电 池** 电池模拟、电池测试;
电池模型导入。



5. 外形尺寸

PRD 产品外型符合标准 19 英寸机箱结构, 可应于标准机柜系统或桌面应用。单模块尺寸为 435mm×132mm×781mm (宽×高×深), 外观如下:



机柜系统外观如下:



机柜可选型号：PRD-26U、PRD-42U

机柜规格	尺寸（宽*深*高）mm	应用范围
26U 机柜	600*800*1338	适用 2-5 台电源并机
42U 机柜	600*800*2050	适用 5-8 台电源并机

6. 主要参数

功率	产品型号	电压	电流
15kW	PRD0609E	600V	±120A



7. 技术规格表

指标项目	技术参数
交流输入	
电压范围	304Vac~480Vac/380V±20%
频率	47Hz~63Hz
接线方式	3ph+PE
冲击电流	<50A
效率	95%
功率因数	0.99
直流参数	
过压保护范围	0V ~ 额定的 110%(±1%F. S.)
过流保护范围	0V ~ 额定的 ±110%(±1%F. S.)
过功率保护范围	0V ~ 额定的 ±110%(±1%F. S.)
电压参数	
编程精度	± 0.02%F. S.
编程分辨率	± 10mV
显示精度	± 0.02%F. S.
源调整率 (±10%Uac)	± 0.01%F. S.
载调整率 (0V~100%F. S.) Δ IOUT	± 0.01%F. S.
电压纹波 (有效值)	200mVrms
电压纹波 (峰峰值)	1000mVpp
远端补偿	Max. Voltage and 2%F. S. ±1V

指标项目	技术参数
上升时间 (10~90%)F. S.	500 μ s
电压摆率	1500V/ms
恢复时间(50%F. S.)	500 μ s 内恢复至稳态 \pm 0.75%F. S. 范围内, 50%至 100% or 或 100% 至 50% 负载变化
放电时间	\leq 30s
电流参数	
编程精度	\pm 0.02%F. S.
编程分辨率	\pm 10mA
显示精度	\pm 0.02%F. S.
显示分辨率	\pm 1mA
源调整率 (\pm 10%Uac)	\pm 0.01%F. S.
载调整率 (0V~100%F. S.) Δ UOUT	\pm 0.05%F. S.
上升时间 (10~90%)F. S.	500 μ s
功率参数	
编程精度	\pm 0.01%F. S.
编程分辨率	\pm 1W
显示精度	\pm 3W
显示分辨率	\pm 1W
电阻参数	
调节范围	0.5-3000 Ω
编程精度	0.1 Ω
编程分辨率	0.1 Ω
SAS	
短路电流设定范围	0A~Ie
模拟填充因子范围	0.3~0.95
光伏板类型选择	c-si、Thin-film、自定义
I-V 曲线更新率	典型时间 1ms, 具备曲线在线切换功能
IV 曲线标准	EN50530、Sandia、simple
IV 曲线功能	静态曲线; 曲线扫描; 静态序列; 静态 MPPT; 动态 MPPT; 天气模拟; 阴影遮挡; 曲线编程; 自定义曲线等
曲线设定	1) 可通过 Voc、Isc、FF、Pm 等参数自定义设置 IV 曲线;
	2) 动态工作模式考虑温度变化、辐照度等环境影响, 并可以连续输出不同环境下的 IV 曲线;
	3) 内建 EN50530/Sandia 动态 I-V 曲线测试程序
电池模拟	
电池类型	可模拟锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂、镍氢电池、三元锂、钛酸锂、铅酸电池等不同电池类型; 自定义电池类型, 开放 1 阶、2 阶、3 阶 RC 电池模型;
设置参数	串联数、并联数、初始 SOC、初始温度、内阻、单体容量等参数

指标项目	技术参数
接口	支持 CSV 自定义模型导入
实时性	200 μ s 指令更新速率
编程	
编程模式	List、Wave、Step、Advanced
编程步数	200
循环范围	0~9999999 次
最小编程时间步长	100 μ s
运行模式	加载、结束、触发
多功能接口/Anyport	
功能及定义	See “Anyport interface specification”
隔离	707VDC
接口	
后面板	Type-B USB、LAN、Share Bus、Magic-BUS、Magic-BOX DC terminal、AC supply、Remote sensing、Analog interface
前面板	Type-A USB、ON/OFF Button、Out Button、Touch screen、Rotary knob
环境	
工作温度 (°C)	0 ~50(超过 35°C 功率降额)
存储温度 (°C)	-20 ~70
湿度	\leq 80%. Not condensing
高度	高于 2000m 时输出电流降额 2%/100m 或 Ta 降额 1° C/100m
绝缘	
负极-PE	\pm 1500VDC
正极-PE	+ 2000VDC
输入-PE	2.5 kV AC
其它	
尺寸	W435mm x H132mm x D781mm
重量	35kg

注：以上精度测试条件均为：25°C \pm 5°C

纹波电压/Ripple(peak)@20MHz bandwive;

纹波电压/Ripple(rms)@300kHz LF;

电压摆率/Slew rate(Without load);